



12

Gebrauchsmuster

U1

(11) Rollennummer G 93 15 875.0

(51) Hauptklasse H04B 3/56

Nebeklasse(n) H02J 13/00

(22) Anmeldetag 18.10.93

(47) Eintragungstag 16.12.93

(43) Bekanntmachung
im Patentblatt 03.02.94

(54) Bezeichnung des Gegenstandes

Vorrichtung zur Einkopplung bzw. zum Empfang von
elektrischen Signalen in ein bzw. aus einem
Energieübertragungskabel

(71) Name und Wohnsitz des Inhabers

Siemens AG, 80333 München, DE
Rechercheantrag gemäß § 7 Abs. 1 GbmG gestellt

Siemens Aktiengesellschaft

5 Vorrichtung zur Einkopplung bzw. zum Empfang von elektrischen Signalen in ein bzw. aus einem Energieübertragungskabel

10 Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Einspeisung bzw. zum Empfang von elektrischen Signalen, insbesondere von Steuer- und Zustandssignalen für Betriebsmittel eines Energieübertragungsnetzes, in ein bzw. aus einem Kabel, welches zur Übertragung elektrischer Energie dient, insbesondere einem Mittelspannungskabel in einem Inselnetz.

15 Die erfindungsgemäße Vorrichtung ist bevorzugt geeignet zur nachrichtentechnischen Ankopplung von sogenannten "Zentralen Fernwirkgeräten" und dazugehörigen lokalen Sende- und/oder Empfangseinrichtungen an Energieübertragungskabel in Netzpunkten von Energieversorgungsnetzen. Fernwirkgeräte haben
20 dabei im allgemeinen die Aufgabe, den Betriebszustand des Energieversorgungsnetzes und der darin verteilt angeordneten Betriebsmittel zu überwachen, und gegebenenfalls Steuermaßnahmen insbesondere in Form von Schalthandlungen in ausgewählten Netzpunkten auszulösen. Lokale Sende- und/oder
25 Empfangseinrichtungen dienen dabei zur nachrichtentechnischen Ankopplung von Betriebsmitteln in Netzpunkten an einzelne Kabelstrecken. Von dem zentralen Fernwirkgerät vorgegebenen Schalthandlungen werden hiervon an die ausgewählten Betriebsmittel weitergegeben. Die Überwachung der Betriebszustände, dem sogenannten "Status", erfolgt bevorzugt zyklisch.
30

Hierbei wird in der Regel zum einen überprüft, ob alle Kabelstrecken des Netzes zur Energieübertragung aktuell zur
35 Verfügung stehen, oder ob einzelne Kabelstrecken vorübergehend bzw. dauernd ausgefallen sind. Ferner wird in der Regel ständig der aktuelle Status z.B. von Leistungsschaltern,

Transformatoren und dergleichen erfaßt, welche als Betriebsmittel in Netzknoten an den Enden der einzelnen, zur Energieübertragung dienenden Kabelstrecken des Netzes mittels jeweils einer z.B. als eine Art Relaisstation dienenden Sende- und/oder Empfangseinrichtung nachrichtentechnisch angeschlossen sind. Zusätzlich zu diesen Überwachungsfunktionen haben Fernwirkgeräte in der Regel zum anderen die Aufgabe, Steuerbefehle an diese Netzbetriebsmittel zu senden und anschließend zu überprüfen, ob sich der Betriebszustand der angesprochenen Betriebsmittel in der durch die Steuerbefehle beabsichtigten Weise und in den dafür vorgesehenen Zeiträumen verändert haben.

Zur Erfüllung dieser Aufgaben müssen die oben beispielhaft angeführten Fernwirkgeräte, allgemein Sende- und/oder Empfangseinrichtungen genannt, eine Vielzahl von elektrischen Signalen an geeigneten Stellen in Energieübertragungskabel des Energieversorgungsnetzes einkoppeln bzw. aus diesen empfangen. Dementsprechend liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung anzugeben, welche auf optimale Weise eine Ein- bzw. Auskopplung von elektrischen Signalen in ein bzw. aus einem Energieübertragungskabel ermöglicht, so daß das Energieübertragungskabel gleichzeitig die Funktion einer Datenübertragungsstrecke übernehmen kann.

Die Aufgabe wird gelöst mit der in Anspruch 1 angegebenen Vorrichtung. Vorteilhafte weitere Ausführungsformen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung weist einen, aus einem magnetisch leitendem Material bestehenden, geschlossenen Ringkern auf. Dieser ist so angebracht, daß er an einem Ende eines Energieübertragungskabels geerdete Abschirmungen desselben bzw. gleichzeitig abschirmend wirkende Armierungen des Energieübertragungskabels direkt oder indirekt umschließt. Auf den Ringkern ist eine Übertragungsspule gewickelt,

welche mit einer Sende- und/oder Empfangseinrichtung für elektrische Signale verbunden ist.

Als derartige Sende- und/oder Empfangseinrichtungen dienen
5 z.B. "Zentrale Fernwirkgeräte", welche die Überwachung und Steuerung eines gesamten, meist kabelgebundenen Energieversorgungsnetzes z.B. in einer kleineren Stadt bzw. in Bereichen größerer Städte übernehmen können. Als Sende- und/oder
10 Empfangseinrichtungen können in solchen Fällen sogenannte "Transceiver" dienen, welche verteilt im Energieversorgungsnetz an bestimmten Netzknoten angeschlossen sind. Diese haben die Aufgabe, die in Netzknoten befindlichen Betriebsmittel des Netzes, z.B. Leistungsschalter und Transformatoren, für ein zentrales Fernwirkgerät ansteuerbar zu
15 machen.

Zu diesem Zweck kann z.B. ein Fernwirkgerät Steuersignale über eine erfindungsgemäße Vorrichtung an einem zentralen Punkt des Energieübertragungsnetzes in die geerdete Abschirmung eines dort befindlichen Kabelendes einspeisen. Diese
20 werden dann an einem anderen Netzknoten wiederum mit Hilfe einer erfindungsgemäßen Vorrichtung z.B. von einem Receiver aus der Abschirmung am Ende des dortigen Energieübertragungskabels empfangen, und z.B. zur Betriebsartenum-
25 schaltung eines an diesem Netzknoten befindlichen Betriebsmittel des Energieübertragungsnetzes verwendet. Andererseits können derartige Receiver z.B. an das zentrale Fernwirkgerät gerichtete Zustands- bzw. Fehlersignale dieser Netzbetriebsmittel in die geerdeten Abschirmungen des dort befindlichen
30 Endes eines Energieübertragungskabels einspeisen.

Die Erfindung wird an Hand der in den nachfolgend kurz angeführten Figuren enthaltenen Ausführungsbeispielen näher erläutert. Dabei zeigt
35

Fig.1 : ein erstes Ausführungsbeispiel der Erfindung mit einem einteiligen Ringkern, der die geerdeten Abschir-

mungen eines Kabels über zusätzlich angeschlossene Erdungsbänder indirekt umschließt,

5 Fig.2 : ein zweites Ausführungsbeispiel der Erfindung mit einem zweiteiligen Ringkern, der die geerdeten Abschirmungen des Kabels über dessen Kabelmantel direkt umschließt, und

10 Fig.3 : einem bevorzugten Aufbau des zweiteiligen Ringkernes gemäß der Ausführung von Fig.2.

15 In Fig.1 ist beispielhaft das anschlußseitige Ende AKE eines Energieübertragungskabels EUK dargestellt. Dabei kann es sich z.B. um ein Mittelspannungskabel handeln, welches als Teil eines Energieübertragungsnetzes z.B. im Bereich einer Großstadt verlegt ist. Dessen Phasenleiter PL sind an einem nicht dargestellten Betriebsmittel des Netzes angeschlossen. Abhängig von der Stromtragefähigkeit des Energieübertragungskabels EUK können dabei die Phasenleiter PL z.B. aus
20 Massivkupfer bzw. aus gedrehten Kupferseilen bestehen. Jeder Phasenleiter PL ist zumindest von einer Phasenleiterisolation LE und gegebenenfalls einer darauf befindlichen Phasenleiterabschirmung LS umgeben. Im Beispiel der Fig.1 sind alle Phasenleiter PL zusätzlich von einer Kabelarmierung KA
25 umgeben, welche zugleich die Wirkung einer Außenabschirmung des gesamten Energieübertragungskabels EUK hat. Diese ist schließlich von einem isolierenden Kabelmantel KM umgeben.

30 Das in Fig.1 beispielhaft dargestellte Kabelende AKE wird auf bekannte Weise z.B. im Inneren von Energieverteilungsanlagen, Ortstransformatoren, Leistungsschaltern, Verzweigungen für weitere Energieübertragungskabel und dergleichen angeschlossen. Ein möglicher Anschluß der Phasenleiter ist aus Gründen der Vereinfachung nicht dargestellt.
35 Diese Betriebsmittel bilden einen Knoten des Energieübertragungsnetzes. Vorteilhaft werden an dieser Stelle zusätzlich auch elektrische Signale nachrichtentechnische Art, welche

bevorzugt zu Steuer- und Meldezwecken dienen, in die Abschirmungen des Energieübertragungskabels eingespeist bzw. zum Empfang hieraus ausgekoppelt.

5 So ist in Fig.1 ein erstes Ausführungsbeispiel für eine erfindungsgemäße Vorrichtung zur Einspeisung bzw. zum Empfang
derartiger elektrischer Signale dargestellt. Dieses weist
eine Vielzahl von Erdungsbändern EB auf, welche an den Ab-
10 schirmungen des Energieübertragungskabels EUK am darge-
stellten anschlußseitigen Ende AKE elektrisch leitend ange-
schlossen sind. Erfindungsgemäß sind diese durch das Innere
eines einteilig ausgeführten und aus einem magnetisch lei-
tenden Material, z.B. einem ferritischen Material, beste-
15 henden Ringkern RK1 geführt, und schließlich an einem Masse-
anschlußpunkt MA mit dem Bezugspotential verbunden. Die Um-
schließung der Abschirmungen des Kabels erfolgt somit in
diesem Fall mit Hilfe der zusätzlichen Erdungsbänder auf in-
direkte Weise. Dies hat den Vorteil, daß Erdung und Durch-
führung der Abschirmungen des Kabels durch den Ringkern
20 nicht unmittelbar am Kabelende im Bereich der freiliegenden
Phasenleiter PL erfolgen müssen. Auf den Ringkern RK1 ist
schließlich eine Übertragungsspule US gewickelt und über
Anschlußleitungen AS mit einer Sende- und/oder Empfangs-
vorrichtung EV verbunden.

25 Gemäß weiterer, in Fig.1 bereits dargestellter, bevorzugter
Ausführungen ist an der Abschirmung LS eines jeden Phasen-
leiters PL ein separates Erdungsband EB bevorzugt über eine
Kontaktfläche KF elektrisch leitend angeschlossen. Die Er-
30 dungsbander EB sind vorteilhaft über ein zusätzliches Kon-
taktband KB mit einer gegebenenfalls vorhandenen, frei-
liegenden, metallischen Kabelarmierung KA auf deren Außen-
seite elektrisch leitend kontaktiert. Jedes Erdungsband EB
ist einzeln durch den Ringkern RK1 geführt und am Massean-
35 schlußpunkt MA mit dem Bezugspotential verbunden. Auf diese
Weise wird eine Kontaktierung aller geerdeten Abschirmungen
des Energieübertragungskabel EUK untereinander und auf in-

direkte Weise eine unmittelbare Umschließung derselben durch den Ringkern RK1 bewirkt. Dies hat den Vorteil, daß die erfindungsgemäße Vorrichtung elektrische Signale mit einem hohen Pegel in die zur Signalübertragung dienenden Phasenleiterabschirmungen LS und eine gegebenenfalls vorhandene metallische Kabelarmierung KA einspeisen kann. Andererseits können auch schwache elektrische Signale aus den Kabelabschirmungen empfangen werden. Die in Fig.1 dargestellte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung zeichnet sich somit durch eine hohe Empfindlichkeit aus. Bei anderen, nicht dargestellten Ausführungen können an Stelle zusätzlicher Erdungsbänder u.U. auch die Phasenleiterabschirmungen LS der Phasenleiter PL selbst durch den Ringkern RK1 geführt werden.

Fig.2 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung. Dabei ist der dortige, aus magnetisch leitendem Material bestehende Ringkern RK2 zweiteilig ausgeführt. Die beiden Halbschalen HS1, HS2 eines derartigen, auch "Schnittbandkern" genannten Ringkernes RK2 umschließen in diesem Fall im Bereich des anschlußseitigen Endes AKE den gesamten Mantel KM des Energieübertragungskabels EUK und damit dessen geerdete Abschirmungen in einer direkten Weise. Auch hier ist wiederum eine Übertragungspule US auf mindestens eine der beiden Halbschalen HS1, HS2 gewickelt und über Anschlußleitungen AS mit einer Sende- und/oder Empfangseinrichtung EV verbunden. Die Erdung der Abschirmungen des Kabels EUK erfolgt in Fig.2 beispielhaft über eine Erdungsschiene ES. Diese ist einerseits z.B. über eine Kabelklemme KL mit der als eine Gesamtabschirmung wirkenden Kabelarmierung KA und andererseits über den Masseanschlußpunkt MA mit den Bezugspotential verbunden.

Die in Fig.2 dargestellte Ausführung der erfindungsgemäßen Vorrichtung wird bevorzugt dann eingesetzt, wenn die Platzverhältnisse zur Kontaktierung der Phasenleiter am anschlußseitigen Kabelende AKE an einem nicht dargestellten Netzbe-

triebsmittel außerordentlich beschränkt sind. Dies kann dann der Fall sein, wenn das Energieübertragungskabel EUK über eine Kabeleinführung in das Innere eines Netzbetriebsmittels, z.B. eines Transformators, eingeführt werden muß. In einem solchen Fall ist es nicht möglich, z.B. gemäß der Ausführung von Fig.1, separate Erdungsbänder an jeder Phasenleiterabschirmung LS anzubringen und über die Kabeleinführung des Netzbetriebsmittels wieder nach außen zu führen.

In diesem Fall kann vorteilhaft gemäß der Darstellung von Fig.2 der zweiteilige Ringkern RK2 der erfindungsgemäßen Vorrichtung auf dem Außenbereich des Kabels EUK um den Mantel KM gelegt werden. Die Ausführung von Fig.2 wird ferner bevorzugt dann eingesetzt, wenn unbekannte Kurzschlüsse einzelner Phasenleiterabschirmungen LS gegen Bezugspotential im Bereich des nicht oder nur schwer zugänglichen anschlußseitigen Kabelendes AKE zu befürchten sind. Es ist nämlich eine Voraussetzung für die ordnungsgemäße Funktion der erfindungsgemäßen Vorrichtung, daß keine Teile der Abschirmung des Energieübertragungskabels vom Ringkern aus in Kabelrichtung gesehen geerdete sind. Vielmehr müssen alle Erdungen vom Ringkern aus in Richtung auf das Kabelende erfolgen.

Diese Bedingung ist bei der Ausführung von Figur 1 in einer sehr vorteilhaften Weise erfüllt. Die Ausführung gemäß Fig.2 weist demgegenüber zwar eine etwas geringerer Empfindlichkeit auf, da neben den geerdeten Abschirmungen auch isolierende Bestandteile des Kabels, insbesondere der Mantel, ebenfalls vom Ringkern umschlossen werde. Sie kann aber vorteilhaft auch bei schwer zugänglichen Kabelenden AKE eingesetzt werden, bei denen unter Umständen zusätzlich die Abschirmungen einzelner Phasenleiter in undefinierter Weise bereits mit dem Bezugspotential kontaktiert sind.

Fig.3 zeigt schließlich einen vorteilhaften praktischen Aufbau des in Fig.2 dargestellten Ausführungsbeispieles der Er-

findung. Um die beiden Halbschalen HS1,HS2 des zweiteilig
ausgeführten Ringkernes RK1 ist das Schellenband E einer
Ringschelle RS gelegt. Das offene Ende des Schellenbandes E
kann mittels eines Schlosses S über eine Spannschraube SR so
5 verspannt werden, das eine nahezu luftspaltfreie Auflage der
beiden Halbschalen HS1,HS2 an den Stoßstellen ST des Ringes
erfolgt. Auf die Außenseite der ersten Halbschale HS1 ist
wiederum eine Übertragungsspule US gewickelt, welche über
Anschlußleitungen AS mit einer nicht dargestellten Sende-
10 und/oder Empfangsvorrichtung verbunden ist.

Schutzansprüche

1. Vorrichtung (KU) zur Einspeisung bzw. zum Empfang von elektrischen Signalen, insbesondere von Steuer- und Zustandssignalen für Betriebsmittel eines Energieübertragungsnetzes, in ein bzw. aus einem Kabel (EUK), welches zur Übertragung elektrischer Energie dient, insbesondere einem Mittelspannungskabel in einem Inselnetz, mit

a) einem Ringkern (RK1; RK2) aus magnetisch leitendem Material, der an einem Ende (AKE) geerdete (KF, EB; EB; ES; MA) Abschirmungen (KA, LS) des Kabels (EUK) direkt oder indirekt umschließt, und

b) einer Übertragungsspule (US), welche auf den Ringkern (RK1, RK2) gewickelt und mit einer Sendeeinrichtung (EV) für die elektrischen Signale verbunden (AS) ist.

2. Vorrichtung (KU) nach Anspruch 1, mit

a) Erdungsbändern (EB), welche an den Abschirmungen (LS) des Kabels (EUK) an einem Ende (AKE) elektrisch leitend angeschlossen und durch den Ringkern (RK1) geführt sind, und wobei

b) der Ringkern (RK1) einteilig ausgeführt ist.

3. Vorrichtung (KU) nach Anspruch 2, mit Erdungsbändern (EB), welche an der Abschirmung (LS) eines jeden Phasenleiters (PL) an einem Ende (AKE) des Kabels (EUK) elektrisch leitend angeschlossen (KF) und einzeln durch den Ringkern (RK1) geführt sind (Fig.1).

4. Vorrichtung (KU) nach Anspruch 3, mit einem Kontaktband (KB), welches die Erdungsbänder (EB) der einzelnen Phasenleiter (PL) elektrisch leitend verbindet mit einer Armierung bzw. Gesamtabschirmung (KA) des Kabels (EUK).

5

5. Vorrichtung (KU) nach Anspruch 1, mit

a) Mitteln (ES, KL; MA) zur Erdung der Abschirmungen (LS) des Kabels (EUK) an einem Ende (AKE), und wobei

10

b) der Ringkern (RK2) zweiteilig ausgeführt ist und den gesamten Mantel (KM) des Kabels (EUK) an einem Ende (AKE) umschließt.

15

6. Vorrichtung (KU) nach Anspruch 5, wobei die Mittel zur Erdung der Abschirmung (LS) eine Erdungsschiene (ES) enthalten, welche bevorzugt über eine Kabelklemme (KL) mit einer Armierung bzw. Gesamtabschirmung (KA) des Kabels (EUK) elektrisch leitend verbunden ist (Fig.2).

20

7. Vorrichtung (KU) nach Anspruch 5 oder 6, mit einer Ringschelle (RS), deren Schellenband (E) die beiden Halbschalen (HS1, HS2) des zweiteiligen Ringkernes (RK2) umschließt und mittels eines Schlosses (S) über eine Spannschraube (SR) spannbar ist (Fig.3).

25

1/2

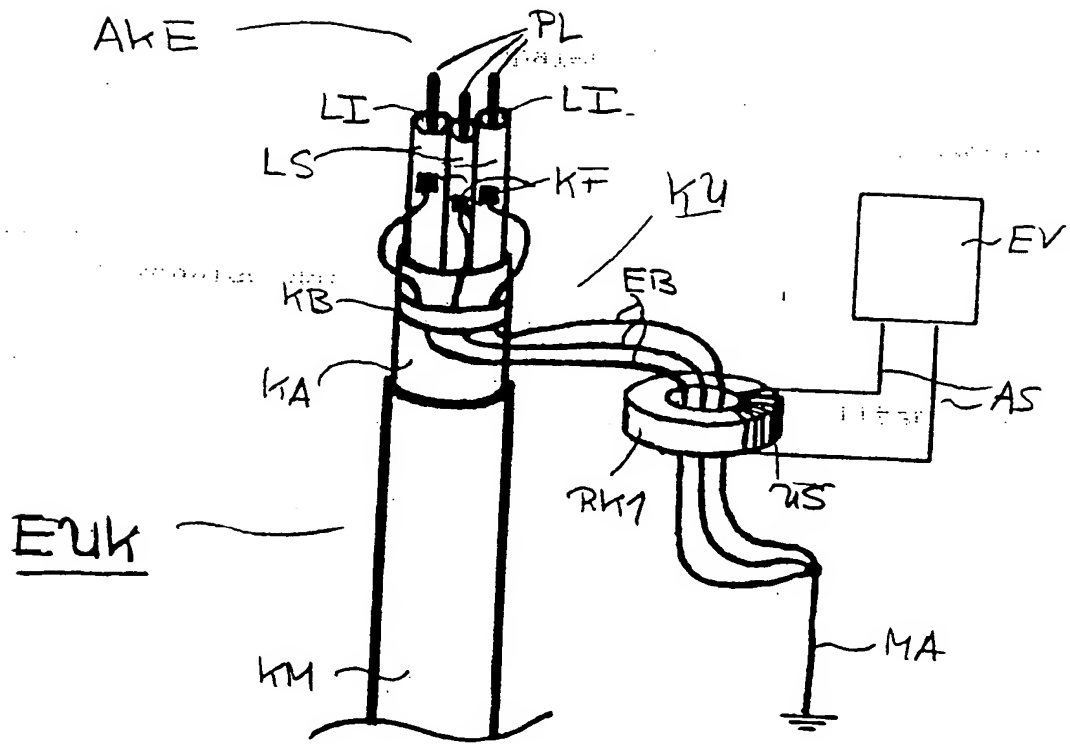


Fig. 1

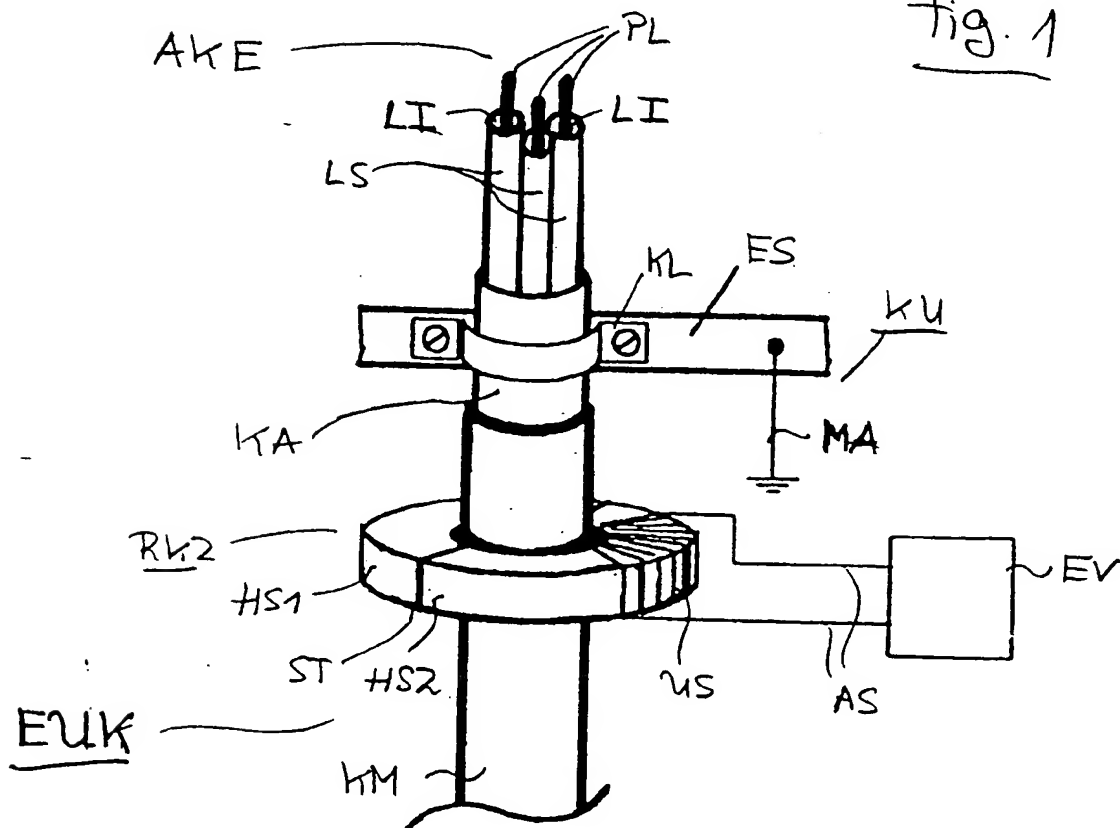


Fig. 2

2/2

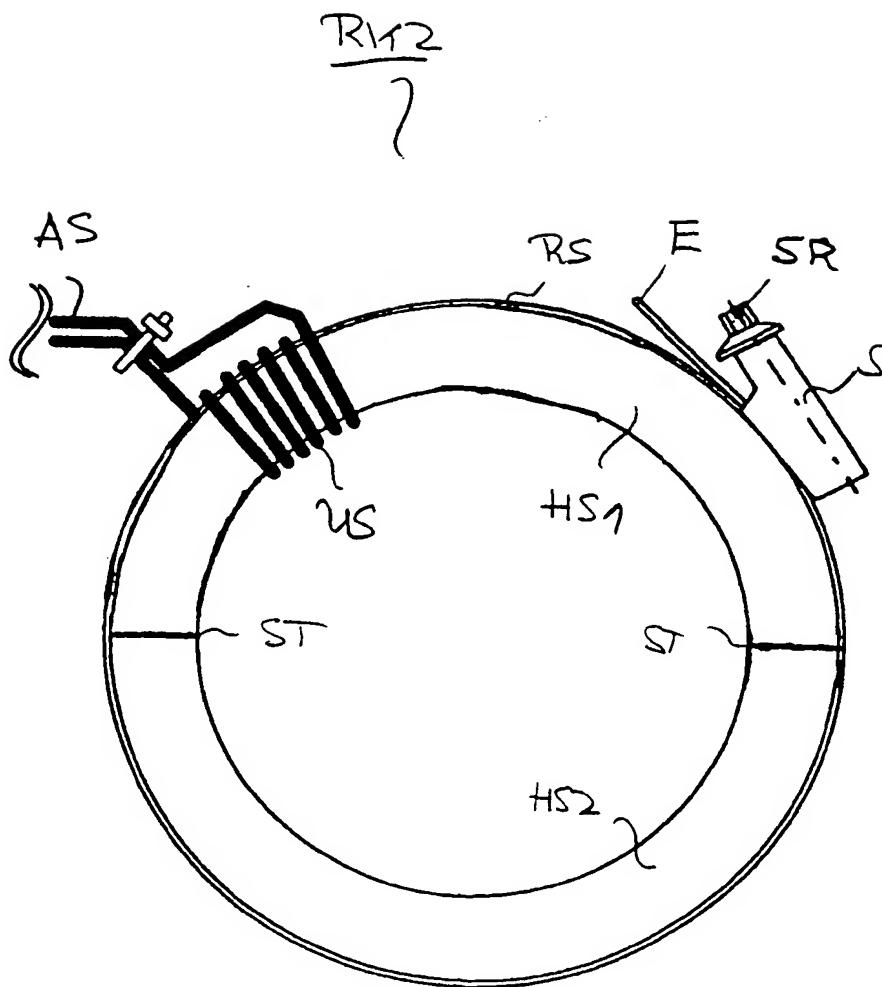


Fig. 3